

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-167524

(43) Date of publication of application : 19.07.1991

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

**G02F 1/136**

(21)Application number : 01-308458

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 27.11.1989

(72)Inventor : AWAJI HIDEKAZU

## (54) COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain a uniform display screen free from defects by forming color filters under picture element electrodes.

**CONSTITUTION:** Color filters 28R, 28G, 28B are formed under picture element electrodes on an active matrix substrates 39. Since the color filters are not formed on a counter substrate 38, it is not necessary to consider the accuracy of sticking of the substrates 39, 38 to each other. Since a light shielding layer for preventing cross talk between picture elements is made unnecessary, opening rate is not lowered. A uniformly rubbed oriented film is formed and a uniform picture display plane free from defects is obtd.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of]

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-167524

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>G 02 F 1/1335  
1/136

識別記号

5 0 5  
5 0 0

庁内整理番号

8106-2H  
9018-2H

⑭ 公開 平成3年(1991)7月19日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 カラー液晶表示装置

⑯ 特 願 平1-308458

⑰ 出 願 平1(1989)11月27日

⑱ 発 明 者 淡 路 英 一 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社

内

⑲ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑳ 代 理 人 弁理士 山本 秀策

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

カラー液晶表示装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 一対の絶縁性基板と、該一対の基板の何れか一方の基板内面にマトリクス状に配列された絵素電極と、該絵素電極に重畳形成されたカラーフィルタと、を備えたカラー液晶表示装置であって、該絵素電極の下方に該カラーフィルタが形成されているカラー液晶表示装置。

2. 前記絵素電極に接続されたスイッチング素子を有し、前記カラーフィルタが形成されている領域以外の領域を覆う遮光層が、該スイッチング素子上に接して形成されている請求項1に記載のカラー液晶表示装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、液晶等の表示媒体を用いたカラー液晶表示装置に関する。

(従来技術)

近年、画像表示装置の薄型化、軽量化、省電力化を図るため、CRTに代わる表示装置として液晶等の表示媒体を用いた大型の表示装置が開発されている。中でも液晶を用いた大型の表示装置の開発、商品化が盛んに行われている。このような液晶表示装置は、液晶技術、薄膜形成技術等を基盤としている。液晶表示装置の用途の一つにパーソナルコンピュータやテレビジョン用のディスプレイがあるが、これらに用いられる表示装置にはカラー表示が必要となってきた。

第4図に従来のカラー液晶表示装置の一例を示す。この表示装置ではアクティブマトリクス方式が用いられており、アクティブマトリクス基板15と対向基板16との間に液晶10が挟まれている。アクティブマトリクス基板15では、ガラス基板4上に薄膜トランジスタ(以下では「TFT」と称す)1が形成されている。TFT1のドレイン電極12には、ITOから成る絵素電極2が接続されている。TFT1及び絵素電極2を覆って全面に配向膜3aが積層されている。対向基板1

6では、ガラス基板9上に赤(R)、緑(G)、青(B)の3原色のカラーフィルタ5R、5G及び5B、並びにCr等の金属薄膜からなる遮光層6が形成されている。遮光層6は絵素電極2と重なる部分以外の部分に形成されている。カラーフィルタ5R、5G及び5B、並びに遮光層6の上を覆って全面に、保護膜7、ITOから成る対向電極8及び配向膜3bが順次積層されている。2つの配向膜3a及び3bの間には前述の液晶10が封入されている。ガラス基板4及び9の外側には、それぞれ偏光板11a及び11bが設けられている。

第4図の表示装置では、TFT1を介して絵素電極2と対向電極8との間に電圧が印加され、液晶10内の液晶分子の配向変換が行われる。この配向変換により表示が行われる。カラー液晶表示装置では液晶10を通過する光をカラーフィルタ5R、5G及び5Bを通して見ることになる。

(発明が解決しようとする課題)

このような従来のカラー液晶表示装置では、液

板16とは別々に作製された後に貼り合わせられるので、貼り合わせの誤差が生じる。この誤差による各絵素間のクロストークを防止するため、遮光層6は絵素電極2の外周部に重なるように形成されている。そのため、各絵素の開口率が低下し、表示画面が暗くなるという問題点がある。

本発明はこのような問題点を解決するものであり、本発明の目的は、均一で欠陥のない表示画面を有するカラー液晶表示装置を提供することである。また、本発明の他の目的は、開口率の大きいカラー液晶表示装置を提供することである。

(課題を解決するための手段)

本発明のカラー液晶表示装置は、一対の絶縁性基板と、該一対の基板の何れか一方の基板内面にマトリクス状に配列された絵素電極と、該絵素電極に重畳形成されたカラーフィルタと、を備えたカラー液晶表示装置であって、該絵素電極の下方に該カラーフィルタが形成されており、そのことによって上記目的が達成される。

また、前記絵素電極に接続されたスイッチング

晶層10の厚さは約5〜6 $\mu$ mである。これに対し、基板4上に形成されたTFT1は1〜2 $\mu$ mの厚さを有している。また、基板9上ではカラーフィルタ5R、5G及び5Bが形成されている部分が1〜2 $\mu$ m突出している。このように突出するTFT1及びカラーフィルタ5R、5G及び5Bによって、配向膜3a及び3bは平坦ではない。配向膜3a及び3bは、一般に、ポリイミド系樹脂の膜を約1000 $\text{\AA}$ の厚さに形成し、この膜を一定方向にラビング処理することにより形成されている。

上述のように配向膜3a及び3bが平坦でない、ラビング処理が均一に行われず、突出部の陰にラビング処理が行われない部分が生じる。そのため、配向膜3a及び3b上の液晶分子の配向が不均一となる。液晶分子の配向が不均一であると、画面上の表示の均一性が損なわれることがある。また、ラビング処理時に突出部の陰に残滓が残り、表示画面に欠陥が生じることがある。

更に、アクティブマトリクス基板15と対向基

素子を有し、前記カラーフィルタが形成されている領域以外の領域を覆う遮光層が、該スイッチング素子上に接して形成されている構成とすることもできる。

(作用)

本発明のカラー液晶表示装置では、対向基板に形成されず、アクティブマトリクス基板上の絵素電極の下方に形成されている。そのため、アクティブマトリクス基板及び対向基板上の配向膜の平坦性が良好となる。従って、これらの配向膜は均一にラビング処理され、均一な液晶分子の配向が可能となる。

また、本発明のカラー液晶表示装置では、カラーフィルタは対向基板には形成されず、絵素電極の下方に形成されているので、アクティブマトリクス基板と対向基板との貼り合わせの精度を考慮する必要がなくなる。更に、各絵素間のクロストークを防止するために遮光層を設ける必要がないので、開口率の低下も生じない。

更に、本発明の表示装置では、カラーフィルタ

が形成されている領域以外の領域を覆う遮光層が、スイッチング素子上に形成されている構成ともし得る。遮光層は各絵素間の光分離を改善するために設けられる。この構成により、配向膜の平坦性が良好となる。また、遮光層と絵素電極の位置精度が高いので、開口率の低下も生じない。

#### (実施例)

本発明を実施例について以下に説明する。第1図に本発明のカラー液晶表示装置の1実施例の断面図を示す。第2図に第1図の表示装置の製造工程のフローチャートを示す。本実施例の表示装置の製造工程は、TFT形成工程、カラーフィルタ形成工程、液晶パネル形成工程の3つの工程に大別される。

#### < TFT形成工程 >

ガラス等の透明基板21上にTa、Cr等の金属薄膜をスパッタリングによって形成した。フォトリソグラフィ法及びエッチングによって、この金属薄膜のパターニングを行い、ゲートバス配線22を形成した。尚、ゲートバス配線22の形成

が用いられる。以上のようにして、TFT20が形成される。TFTは上記以外の構成ともし得る。例えば、多結晶シリコンを用いたTFTとすることも可能である。

#### < カラーフィルタ形成工程 >

カラーフィルタの形成方法は、例えば電子情報通信学会研究報告E1D87-77等に記載されている。カラーフィルタの形成方法は、有機フィルタ法、無機フィルタ法、及び複合フィルタ法に大別される。更に、有機フィルタ法として、染色法、分散法、印刷法等、多数の方法が提案されている。本発明の表示装置では、カラーフィルタは何れの方法によって形成されたものでも使用され得る。本実施例では顔料分散型の有機フィルタを用いた。

前述のTFT20を形成した透明基板21上に、多官能アクリレートの透明感光性樹脂に顔料を分散させた感光性着色樹脂を塗布した。感光性着色樹脂の塗布にはスピンコート、ロールコート、スクリーン印刷等の公知の方法を用い得る。塗膜の

前に、基板21上に $Ta_2O_5$ 、 $SiNx$ 等の膜を形成してもよい。

次に、透明基板21上の全面に $SiNx$ から成るゲート絶縁膜23を形成した。ゲート絶縁膜23上の全面に、後に半導体層24となる真性半導体アモルファスシリコン（以下では「a-Si(1)」と称する）層、及び後に半導体層24上のエッチングストップとなる $SiNx$ を堆積した。この $SiNx$ 及びa-Si(1)層のフォトエッチングを行い、半導体層24及びエッチングストップ25を形成した。次に、後にコンタクト層26及び26となるn<sup>+</sup>型a-Si（以下では「a-Si(n<sup>+</sup>)」と称する）層を堆積した。このa-Si(n<sup>+</sup>)層のフォトエッチングを行い、コンタクト層26及び26を形成した。

更に、ソース電極27、ドレイン電極37、及びソースバス配線（図示していない）をパターン形成した。ソースバス配線はTi金属、AlとMOSIの2層の金属層等から成る。ソース電極27及びドレイン電極37にはTi、Al等の金属

厚さはTFT20の高さとほぼ同じとした。この塗膜をプリベークした。このプリベークにより、感光性着色樹脂中の粘度調整用の溶剤が蒸発され、更に、該樹脂の軽度の重合が行われる。

次に、この感光性着色樹脂の塗膜に、フォトマスクを介して高圧水銀灯の光を照射した。これにより、カラーフィルタとして残される部分が露光される。露光により感光性着色樹脂が重合する。尚、光照射のみでは重合が十分進行しない場合には、露光後にベークを行い、露光による架橋反応を促進させてもよい。

次に現像を行った。現像は、露光した塗膜の未露光の部分を溶剤で除去することにより行われる。更に、残った感光性着色樹脂塗膜のポストベークを行うことにより、該塗膜の強度を向上させた。

以上の工程を、カラーフィルタの色の数と同じ回数だけ繰り返すことにより、カラーフィルタが完成される。本実施例では赤、緑、及び青の3原色のカラーフィルタ28R、28G、及び28Bを形成した。従って、本実施例のカラーフィルタ

28R、28G、及び28Bは、上述の工程を3回繰り返すことにより形成される。

次に、カラーフィルタ28R、28G、及び28B上の全面にITO膜を形成し、パターニングによって絵素電極29を形成した。このとき、ITO膜はドレイン電極37上にも残される。尚、第2図では図示していないが、ドレイン電極37上に残存する感光性着色樹脂を除去するため、及びカラーフィルタ28R、28G、及び28Bの周部でITO膜の段切れを防止するため、ITO膜の形成前にプラズマ処理等のエッチングを行うことが好ましい。

更に、ポリイミド樹脂を全面に塗布し、硬化させた。この塗膜のラビング処理を行うことにより、配向膜30を形成した。以上のようにしてアクティブマトリクス基板39が完成される。

#### <液晶パネル形成工程>

以上のようにして作製されたアクティブマトリクス基板39と、対向基板38とを貼り合わせた。対向基板38は、透明基板33上に対向電極31

ない。

また、本実施例ではカラーフィルタ28R、28G及び28Bは対向基板38には設けられず、アクティブマトリクス基板39上の絵素電極の下方に形成されている。そのため、アクティブマトリクス基板39と対向基板38の貼り合わせの精度を考慮する必要がない。また、本実施例では各絵素間のクロストークを防止するための遮光層を設ける必要がないので、開口率の低下も生じない。

第3図に本発明の他の実施例の断面図を示す。本実施例ではカラーフィルタ48R、48B及び48Gは、第1図の実施例に於けるカラーフィルタ28R、28B及び28Gに比べ、厚く形成されている。そして、本実施例では各カラーフィルタ間の凹部に遮光層36が形成されている。本実施例では遮光層36は、各絵素間の光分離を改善するために設けられるブラックストライプとしての機能と、TFT20の光照射による暗電流の増加を防止する機能とを果たしている。遮光層36は、カラーフィルタの形成に用いた樹脂と同様で

及び配向膜32を形成することにより作製されている。また、配向膜32は配向膜30と同様にラビング処理されている。アクティブマトリクス基板39と対向基板38とはスペーサを介して貼り合わせられる。

次に、アクティブマトリクス基板39及び対向基板38の間の空隙に液晶34を注入し、封止した。更に、基板21及び33の外側にそれぞれ偏光板35a及び35bを貼り付け、本実施例の表示装置が完成される。

本実施例ではカラーフィルタ28R、28B、及び28Gの厚さがTFT20の高さに同じとなるように設定されているので、ラビング処理が配向膜30上に均一に行われる。また、対向基板38では、透明基板33上にカラーフィルタが形成されないため、配向膜32は平面状に形成されている。従って、配向膜32にはラビング処理が均一に施されている。このように本実施例では配向膜30及び32のラビング処理が均一に施されているので、液晶分子の配向に乱れを生じることは

あり、顔料のみが異なっている。遮光層36は絵素電極29の形成の後、カラーフィルタと同様の工程で形成される。

本実施例では、遮光層36の上面とカラーフィルタ上の絵素電極29はほぼ同じ高さなので、配向膜30は平面状に形成されている。従って、配向膜30ではラビング処理が均一に施され得る。また、遮光層36はカラーフィルタ48R、48B及び48Gの間に形成されているので、絵素電極29に対して高い位置精度で形成され得る。

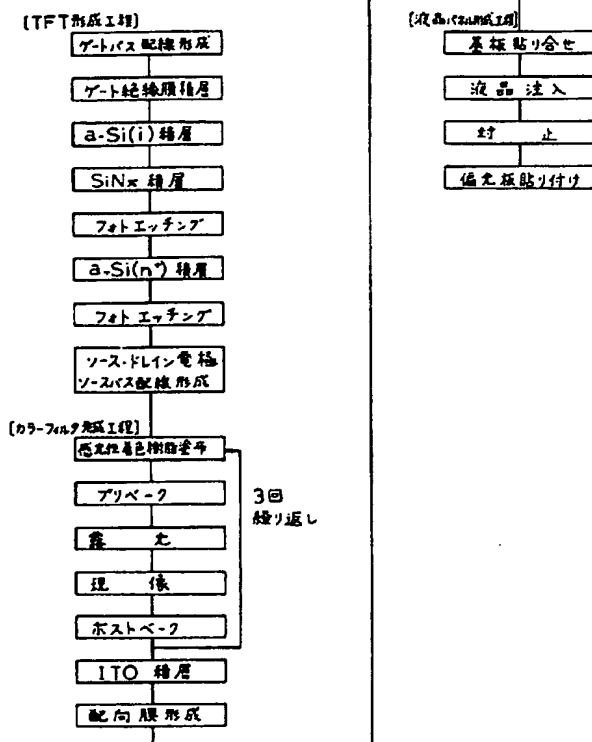
#### (発明の効果)

本発明のカラー液晶表示装置では、ラビング処理が均一に施された配向膜を有しているので、均一で欠陥の無い表示画面を有するカラー液晶表示装置が提供され得る。また、本発明の表示装置では開口率が高いので、明るい画面を有するカラー液晶表示装置が提供され得る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のカラー液晶表示装置の1実施例の断面図、第2図は第1図の表示装置の製造工

## 第 2 区



程を示すフローチャート、第3図は本発明の他の実施例の断面図、第4図は従来のカラー液晶表示装置の断面図である。

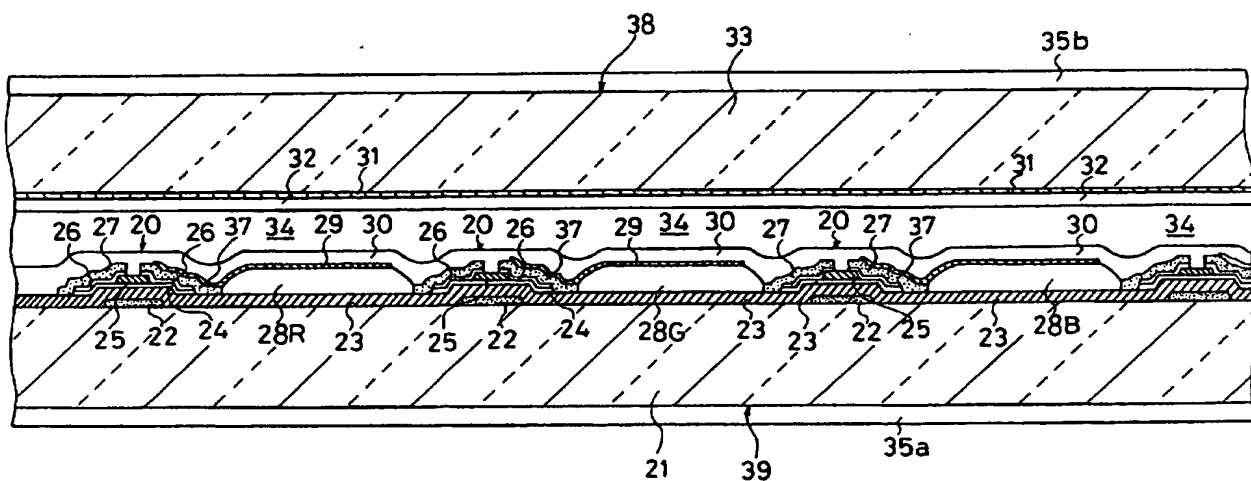
21、33…透明基板、22…ゲートバス配線、  
23…ゲート絶縁膜、24…半導体層、25…エ  
ッチングストップ、26…コンタクト層、27…  
ソース電極、28R、28B、28G、48R、  
48B、48G…カラーフィルタ、29…絵素電  
極、30、32…配向膜、31…対向電極、34  
…液晶、35a、35b…偏光板、36…遮光層、  
37…ドレイン電極、38…対向基板、39…ア  
クティブマトリクス基板。

以上

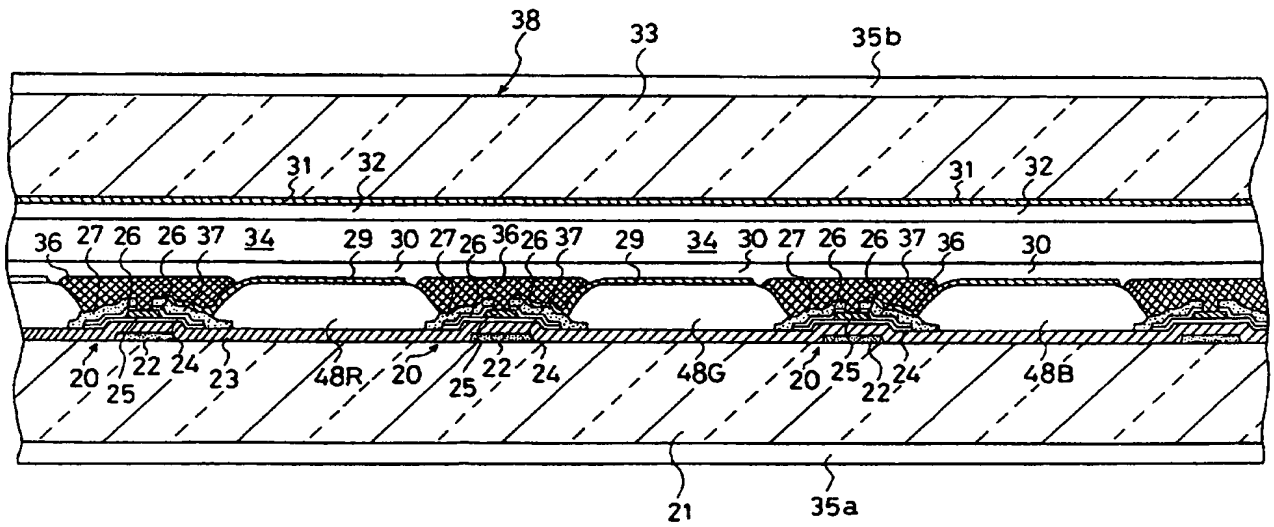
出願人 シャープ株式会社

代理人 弁理士 山本秀策

第 1 圖



第 3 図



第 4 図

